Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région des Maritimes **Avis scientifique 2018/004**

ÉVALUATION DU HOMARD (*HOMARUS AMERICANUS*) DE LA ZONE DE PÊCHE AU HOMARD 41 (4X + 5Z) POUR 2016

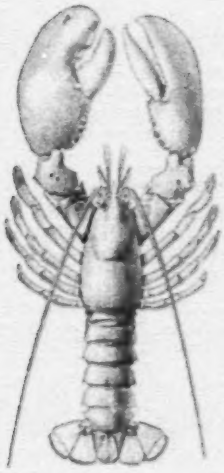

Image: Fishes of the Gulf of Maine, H.B. Bigelow et W.C. Schroeder 1953

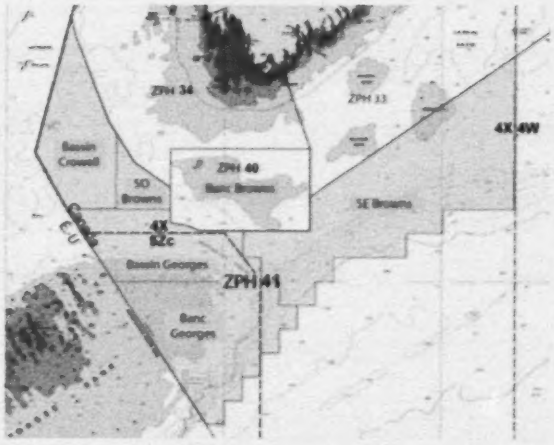

Figure 1. Carte des sous-zones extracôtières de la ZPH 41 (4X – bassin de Crowell, sud-ouest du banc de Browns et sud-est du banc de Browns; 5Z – bassin de Georges et banc de Georges).

Contexte :

On retrouve le homard (Homarus americanus) dans les eaux côtières allant du sud du Labrador au Maryland, et ses principales pêches sont concentrées à proximité du golfe du Saint-Laurent et du golfe du Maine. Bien que le homard soit le plus souvent observé dans les eaux côtières, on le retrouve également dans les eaux tièdes plus profondes du golfe du Maine et le long du bord externe du plateau continental, de l'île de Sable jusqu'au large de la Caroline du Nord.

La dernière évaluation de l'état des stocks halieutiques de homard du large dans la zone de pêche au homard (ZPH) 41 des Maritimes remonte à 2013. La gestion de la pêche de ces stocks repose sur le Plan de gestion intégrée des pêches hauturières au homard et au crabe nordique, qui autorise la délivrance de 8 permis, un total autorisé des captures (TAC) de 720 t et la pêche dans les parties 4X et 5Zc de la ZPH 41 (figure 1). La ZPH 41 est la seule pêcherie canadienne où la pêche au homard est assujettie à un TAC. Les indicateurs concernant le homard de la zone de pêche au homard 41 doivent demeurer conformes à l'approche de précaution de Pêches et Océans Canada et cadrer avec les activités d'évaluation et de surveillance de la pêche.

L'objectif consistait à appliquer la série d'indicateurs proposés dans le cadre de l'évaluation du stock de 2017, jusqu'à la fin de la saison 2016.

Le présent avis scientifique découle de réunion du du 27 septembre 2017 sur l'Évaluation du stock de homard d'Amérique dans la ZPH 41. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Canada

SOMMAIRE

- La pêche au homard qui se pratique dans la zone de pêche au homard (ZPH) 41 est la seule pêche au homard assujettie à un total autorisé des captures (TAC) au Canada, lequel a été établi à 720 t depuis le milieu des années 1980.
- Les principaux indicateurs de l'état du stock pour les stocks de homards de la ZPH 41 indiquent qu'ils se situent actuellement dans la zone saine, avec une biomasse commerciale au-dessus des limites supérieures des indicateurs de stock pour les quatre indices des relevés.
- Le potentiel de reproduction est au-dessus des limites supérieures, lorsque défini, pour tous les indices de relevé avec des estimations de potentiel de reproduction égales ou presque à la valeur la plus élevée à ce jour.
- L'ensemble des indicateurs contextuels montre que les stocks actuels et l'écosystème de la ZPH 41 présentent une abondance de relevé plus élevée, une taille moyenne plus petite avec une longueur maximale inférieure, des températures au fond plus élevées, une étendue en expansion des habitats appropriés et une biomasse des prédateurs inférieure par rapport aux niveaux historiques.
- Le nombre d'échantillons de prises accessoires prélevés par année a varié au fil du temps; depuis 2012, l'échantillonnage en mer a varié de 12 % à 17 % des sorties. Les prises accessoires globales estimées autres que celles du homard ont décliné, passant d'une moyenne de 128,9 t (2008-2010) à une moyenne de 21,6 t (2014-2016), soit 3 % des débarquements totaux de homards.
- À l'heure actuelle, le TAC à long terme de 720 t pose un risque minime à ce que l'état du stock entre dans la zone de prudence, puisqu'il s'est révélé résilient à ce niveau de prélèvement pour un vaste éventail de biomasses.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

Le homard d'Amérique (*Homarus americanus*) est une espèce de crustacés qui fait l'objet d'une pêche commerciale depuis le début des années 1800. Ce crustacé décapode a un cycle de vie complexe caractérisé par plusieurs phases passant des œufs, aux larves, aux juvéniles et aux adultes et doit se défaire de son exosquelette pour augmenter sa taille. Habituellement, les femelles adultes s'accouplent après la mue à la fin de l'été, et pondent leurs œufs l'été suivant. Ces œufs sont attachés sous la queue pour former une ponte. Les œufs sont gardés pendant 10 à 12 mois et éclosent en juillet ou en août. Les œufs éclosent en prélarves ou prézoés et au moyen d'une série de mues deviennent des larves ciliées. Ces larves passent de 30 à 60 jours à se nourrir et à muer dans la partie supérieure de la colonne d'eau, avant que la postlarve se dépose au fond et y cherche un abri. Au cours de leurs premières années de vie, les homards juvéniles restent dans leur abri, ou à proximité, pour éviter les prédateurs, passant de plus en plus de temps à l'extérieur de leur abri, à mesure qu'ils grossissent (Lavalli et Lawton 1996). Les homards de la Nouvelle-Écosse peuvent prendre jusqu'à 8 à 10 ans pour que la longueur de carapace (LC) atteigne la taille commerciale minimale de 82,5 mm. La fréquence de mue commence à diminuer à 1 mue par année à environ 0,45 kg à une mue tous les 2 ou 3 ans pour les homards au-dessus de 1,4 kg (Aiken et Waddy 1980).

Les homards atteignent la maturité à différentes tailles selon les conditions locales (Aiken et Waddy 1980, Campbell et Robinson 1983, Comeau et Savoie 2002) et les éléments

climatologiques comme la température qui influence la taille à la maturité. Dans la ZPH 41, la taille (longueur de carapace) à une maturité de 50 % (SOM) a récemment été estimée à 92 mm de LC (J. Gaudette et A.M. Cook, données non publiées). Des diminutions de taille à la maturité ont été documentées pour de nombreux stocks et pourraient être attribuables au réchauffement des eaux (Le Bris *et al.* 2017) ou à l'évolution induite par les pêches (Haar *et al.* 2017) comme il a été observé dans d'autres ZPH où la taille réglementaire minimale est inférieure à la SOM.

Dans la ZPH 41, même si la taille réglementaire minimale est inférieure à la SOM, la taille de capture moyenne est supérieure à ce seuil, montrant qu'une proportion élevée des femelles capturées a eu l'occasion de se reproduire. Les homards femelles ayant une LC supérieure à 120 mm peuvent frayer deux fois sans mue (Waddy et Aiken 1986, Waddy et Aiken 1990), bien que cette taille puisse présenter des variations (Comeau et Savoie 2002). Cette stratégie de frais consécutifs permet aux gros homards de frayer plus souvent à long terme que leurs homologues plus petits. Cela, combiné avec la corrélation exponentielle entre la taille et le nombre d'œufs pondus (Campbell et Robinson 1983, Estrella et Cadrin 1995) signifie que les très gros homards possèdent une fécondité relative beaucoup plus importante et sont donc un composant important de la conservation. Dans le golfe du Maine, le plan de gestion et les évaluations antérieures ont envisagé le maintien d'un potentiel de reproduction élevé dans cette zone en conservant la structure de la taille dominée par les animaux matures, qui a été un élément clé des évaluations d'un stock (Pezzack et Duggan 1987, Pezzack et Duggan 1995).

Pêche

La pêche hauturière au homard américain (*Homarus americanus*) dans la zone de pêche au homard 41 (ZPH 41) a été établie en 1971, bien que la pêche avait commencé avant. La zone de pêche de la ZPH 41 est délimitée par une ligne de démarcation des zones de pêche hauturière et côtière de 50 milles marins (92 km) au large de la côte de la Nouvelle-Écosse qui s'étend du banc de Georges jusqu'au chenal Laurentien au large du cap Breton (Figure 1, Cook *et al.* 2017). Traditionnellement, les pêches commerciales ont lieu à cinq endroits principaux : le banc de Georges, le bassin de Georges, le bassin de Crowell, le sud-est du banc de Browns et le sud-ouest du banc de Browns; tous ces endroits font partie de la division 4X et de la sous-division 5Ze de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (Figure 1).

Le Comité consultatif du homard de haute mer a été mis sur pied en 1985 et a servi de stratégie de conservation concertée avec la participation de Pêches et Océans Canada (MPO) et la flottille de pêche hauturière au homard. Cet organisme chargé de prendre les décisions a défini et adopté les mesures de contrôle de l'effort qui ont été favorables à la viabilité biologique et économique de la pêche hauturière. Les débarquements ont augmenté en conséquence après le retrait des pêcheurs américains des lieux de pêche canadiens et l'introduction d'un total autorisé des captures à 720 t.

Huit permis ont été délivrés pour la pêche dans la ZPH 41 à une entreprise, Clearwater Seafoods Limited Partnership; la ZPH 41 est la seule pêche au homard au Canada assujettie à un TAC, lequel a été établi à 720 t depuis le milieu des années 1980. En 1979, la pêche au homard a été interdite dans une zone du banc de Browns, désignée ZPH 40. Cette fermeture visait à protéger le stock de homards géniteurs et demeure en vigueur aujourd'hui. Une réduction constante du nombre de navires a été constatée dans la ZPH 41, et depuis 2011, un navire a été utilisé pour pêcher le TAC. La dernière évaluation de l'état des stocks halieutiques de homard du large dans la ZPH 41 a été effectuée en 2013 (Pezzack *et al.* 2015).

Les mesures de gestion actuelles pour la ZPH 41 sont les suivantes :

- **Saison de pêche :** Pêche à l'année (1er janvier au 31 décembre)

- **Taille réglementaire minimale** : 82,5 mm de LC
- **Débarquement de femelles œuvées et de femelles porteuses d'une encoche en V :** Interdit
- **Nombre limite de casiers** : aucun
- **Nombre de permis** : 8
- **TAC de homard** : 720 t

Relevés

Les renseignements indépendants sur les pêches sont disponibles à partir de nombreux relevés de l'écosystème effectués par le MPO et le Northeast Fisheries Science Center (NEFSC). Le relevé par navire de recherche du MPO effectué en été couvre les parties au large des côtes de la plate-forme Néo-Écossaise (Figure 3 dans Cook *et al.* 2017). Le relevé par navire de recherche du MPO effectué au printemps couvre les parties au large des côtes du banc de Georges. Les relevés du NEFSC couvrent le golfe du Maine et le banc de Georges au printemps et à l'automne. Les relevés du NEFSC et du MPO incluent des limites des strates de relevé qui ne sont pas conformes aux limites des stocks de la ZPH 41 (Figures 3 et 8 dans Cook *et al.* 2017). Ainsi, les strates de relevé ont été réduites afin de concorder avec les limites des stocks de la ZPH 41. Pour l'indice d'abondance ou de la biomasse, les tendances ajustées ont été démontrées à l'aide d'une médiane mobile. Une médiane mobile a été privilégiée à la moyenne mobile d'usage commun puisqu'elle est plus résistante aux points de données influents.

ÉVALUATION

Cette évaluation d'un stock fait suite à l'évaluation du cadre de 2017 (Cook *et al.* 2017) et applique les méthodes et les indicateurs primaires et contextuels convenus pour cette évaluation. Les indicateurs supérieurs des stocks et de référence des limites (ISS et IRL, respectivement) ont été élaborés afin que les principaux indicateurs fondés sur la biomasse puissent évaluer l'état du stock. Un indicateur principal, le potentiel de reproduction, a été élaboré parallèlement à des limites pour fournir des renseignements sur la productivité du stock. Un ensemble d'indicateurs contextuels est également fourni pour résumer les tendances générales et les changements écosystémiques.

Principaux indicateurs et état du stock

Les principaux indicateurs de l'état du stock pour les homards de la ZPH 41 indiquent que le stock se situe actuellement dans la zone saine, et ce depuis 2002. Pour que le stock soit considéré dans la zone saine, les indices de la biomasse commerciale pour trois des quatre relevés doivent être supérieurs à leur ISS respectif (Figure 2). À l'heure actuelle, les quatre relevés sont au-dessus de leur ISS respectif. Il est important de souligner que l'état du stock de la ZPH 41 n'a jamais été considéré dans la zone critique.

La cohérence des tendances de la biomasse dans les relevés vient appuyer leur valeur d'indicateurs de l'état des stocks puisque les relevés ont été effectués pendant différentes saisons et dirigés par deux organismes nationaux différents. Bien que les tendances des relevés indiquent le même plan d'ensemble général, il est important de définir les indicateurs de référence et de maintenir les analyses distinctes pour chaque relevé comme indicateurs de l'état du stock.

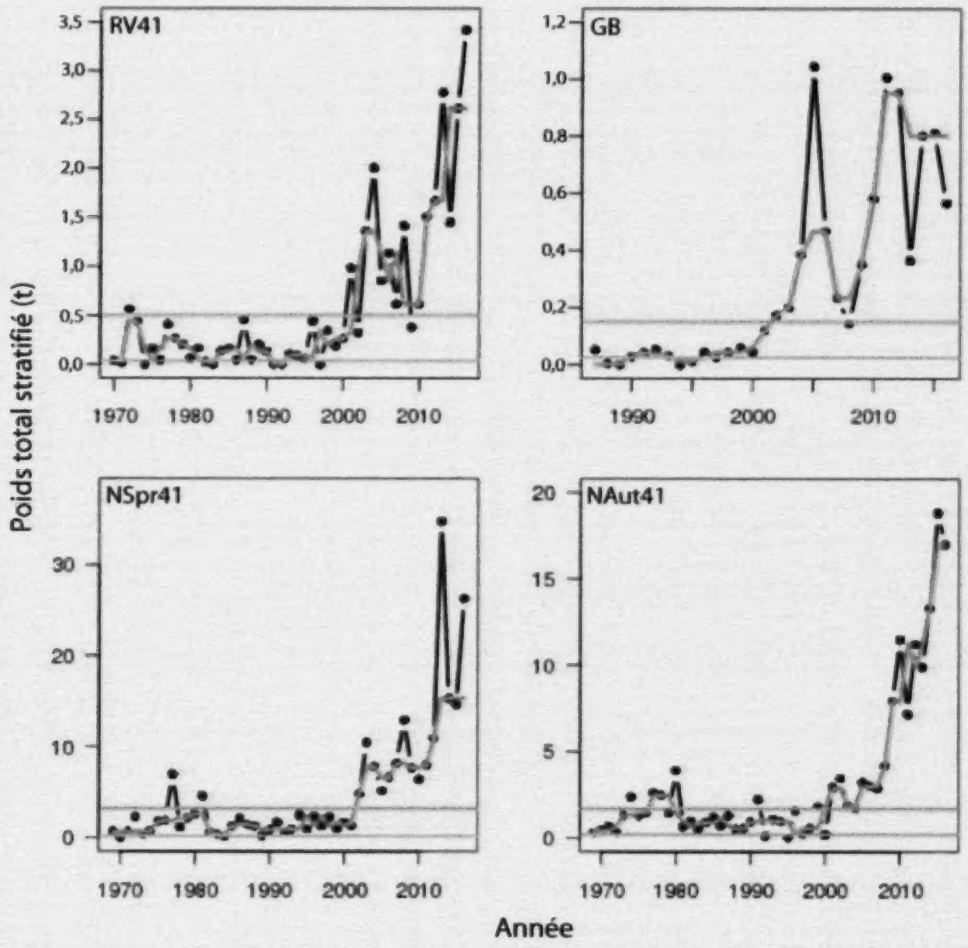

Figure 2. La série chronologique de la biomasse commerciale avec la médiane mobile sur 3 ans (ligne rouge), la médiane des cinq biomasses non nulles les plus basses (LRI; ligne orange), et 40 % de la médiane de la période de productivité la plus élevée (2000-2015;ISS, ligne verte). Ligne du haut : gauche - RV41, droit - GB. Ligne du bas : gauche - NSpr41, droit - NAut41. Remarque : Différentes échelles utilisées pour l'axe des Y.

Potentiel de reproduction

Le potentiel de reproduction est au-dessus de la moyenne à long terme et au-dessus des limites supérieures respectives (dans les cas où il y a suffisamment de données à définir) pour tous les indices de relevés. Les estimations du potentiel de reproduction sont égales ou presque égales à la valeur la plus élevée à ce jour (Figure 3) avec une exception dans NSpr41, où il y a eu une diminution à partir d'une valeur extrême en 2014, mais qui demeure parmi les cinq estimations les plus élevées enregistrées.

L'augmentation de l'abondance générale est le principal facteur à l'origine de l'augmentation du potentiel de reproduction malgré une diminution de la taille moyenne des homards observés dans les échantillons en mer.

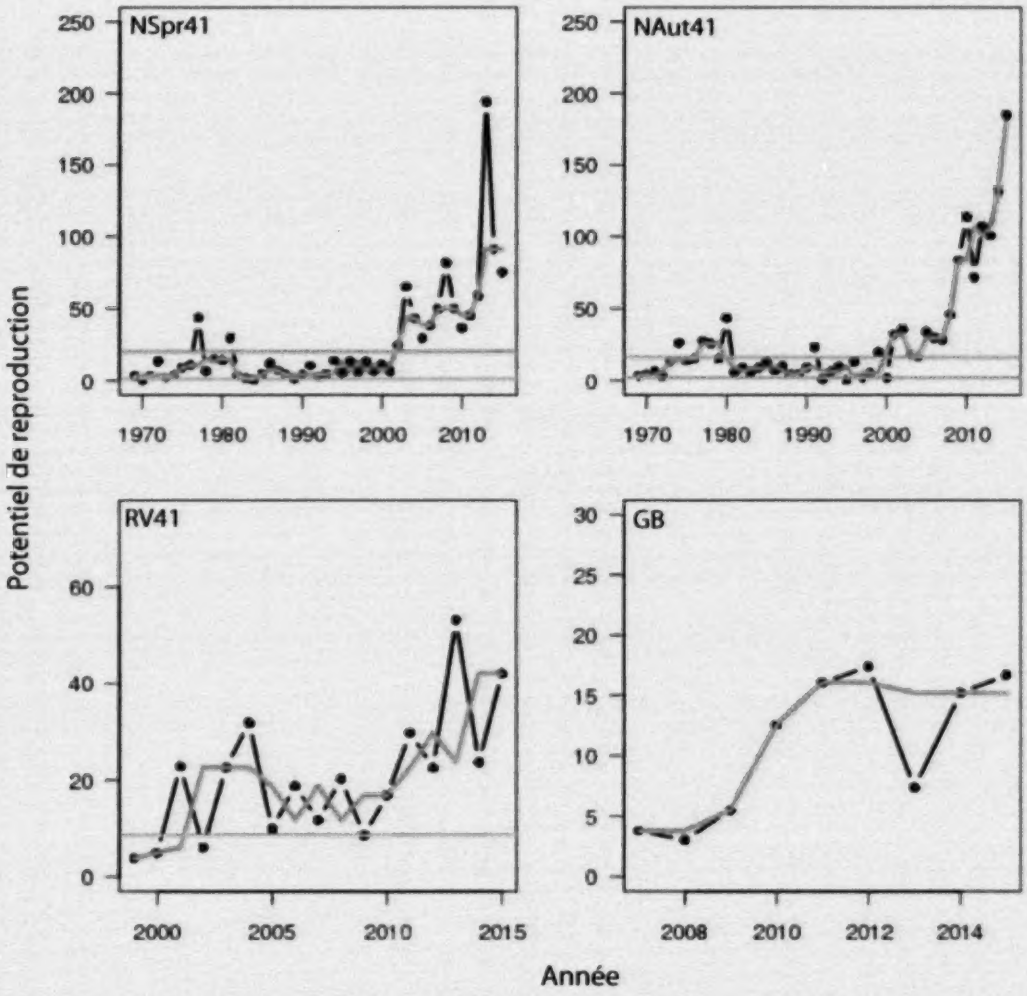

Figure 3. Potentiel de reproduction en millions d'œufs estimé à partir des quatre relevés couvrant la ZPH 41. Ligne du haut : gauche - NSpr41, droit - NAut41. Ligne du bas : gauche - RV41, droit - GB. Dans les tableaux, séries chronologiques du potentiel de reproduction avec la médiane mobile sur 3 ans (ligne rouge). S'il y a lieu, la médiane des cinq biomasses non nulles les plus basses (limite inférieure; ligne orange) et 40 % de la médiane de la période de productivité la plus élevée (limite supérieure; ligne verte) sont représentées. Remarque : différentes échelles utilisées pour l'axe des Y.

Indicateurs contextuels

Les indicateurs fournis dans ce document ont été rendus directement comparables par la normalisation statistique (écarts réduits) après les transformations logarithmiques afin de normaliser les indicateurs appropriés (p. ex., l'abondance ou la biomasse) et évalués avec une analyse des composantes principales (Figure 4).

Les changements au fil du temps étaient dominés par la diminution des mesures de la taille et l'augmentation de la tendance relative à l'abondance et la distribution (Figure 4). Une diminution de la taille moyenne et de la longueur maximale de la carapace a été observée dans l'échantillonnage

en mer des activités de pêche. Les tailles enregistrées lors des relevés ont indiqué des diminutions semblables quoique dans une moindre mesure. La diminution dans l'index de microrépartition (Gini) se trouvait également dans la tendance à la baisse des indicateurs; cependant, un indice Gini à la baisse indique un stock réparti de façon plus uniforme, qui est donc considéré comme un signe positif pour l'état du stock dans la ZPH 41.

Il existait une cohérence entre l'augmentation de l'abondance, la biomasse et la distribution des homards avec l'augmentation de la température et l'oscillation multidécennale de l'Atlantique (OAM) de sorte que la production et les caractéristiques environnementales ont changé au cours de périodes semblables. Les changements à long terme dans la structure de l'écosystème et les augmentations des habitats propices ont probablement contribué à l'augmentation de la productivité du homard.

L'ensemble des indicateurs contextuels montre que les stocks actuels et l'écosystème de la ZPH 41 présentent une abondance de relevé plus élevée, une taille moyenne plus petite avec une longueur maximale inférieure, des températures au fond plus élevées, une étendue en expansion des habitats appropriés et une biomasse des prédateurs inférieure par rapport aux niveaux historiques.

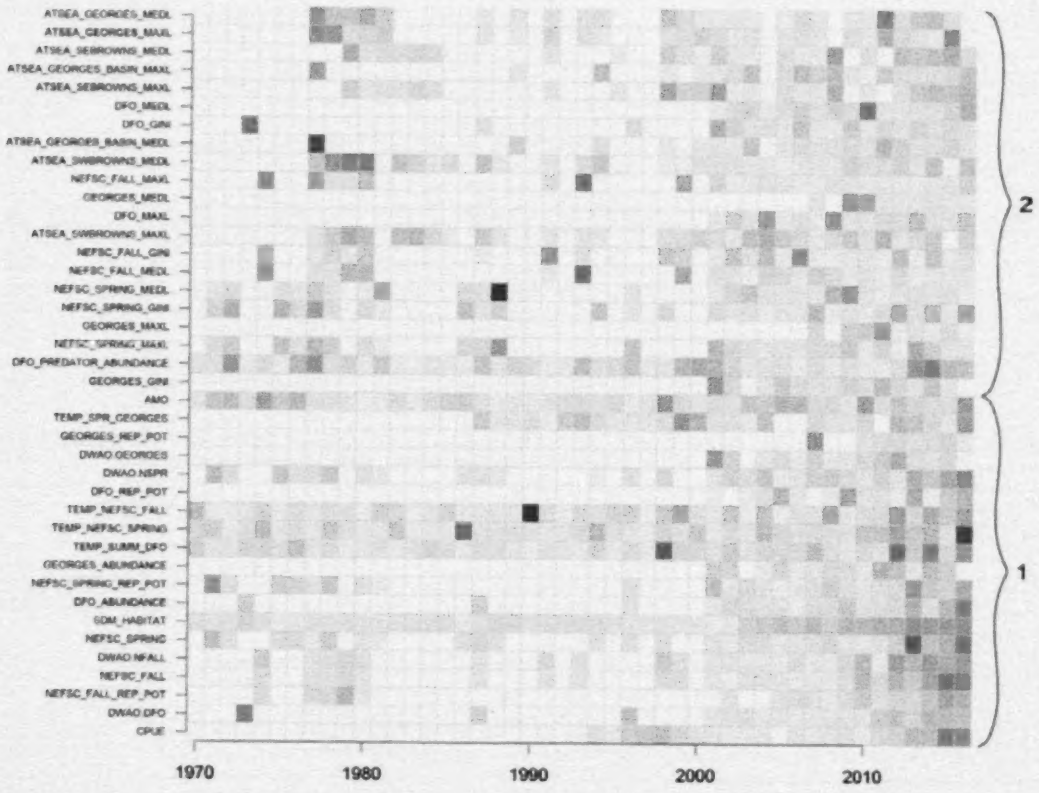

Figure 4. Série chronologique des anomalies triées à partir des indicateurs biologiques et écosystémiques associés à la ZPH 41. Les blocs verts indiquent les niveaux au-dessus de la moyenne, tandis que les blocs bruns indiquent les niveaux en dessous de la moyenne. Les blocs blancs indiquent que moins de 20 observations étaient disponibles pour cet indicateur et cette période. Ce tri a révélé des tendances communes par type aux endroits où les indicateurs fondés sur l'abondance, l'habitat et la température étaient positifs au cours des dernières années (1); et les indicateurs fondés sur la taille et la microrépartition étaient négatifs (2).

Considérations écosystémiques

D'importantes considérations en matière d'écosystèmes figurent explicitement dans cette évaluation dans la série d'indicateurs. Les exemples spécifiques comprennent l'indice des prédateurs, la température au fond et l'indice de l'habitat tirés d'un modèle de répartition de l'espèce. Ces indices sont régulièrement mis à jour afin de tenir compte des changements dans l'écosystème qui peuvent avoir des répercussions sur la population de homards. Les tendances actuelles des indicateurs écosystémiques indiquent des températures du fond plus élevées, une biomasse des prédateurs inférieure et une étendue en expansion des habitats appropriés du homard.

Prises accessoires

Le nombre d'échantillons de prises accessoires prélevés par année a varié au fil du temps; depuis 2012, l'échantillonnage en mer a varié de 12 % à 17 % des sorties.

Depuis 2012, les espèces les plus fréquemment capturées accessoirement dans la pêche au homard dans la ZPH 41 sont le crabe nordique, le brosme, la morue franche, la merluche blanche, la merluche rouge et l'hémitriptère atlantique (Tableau 1). La survie des crustacés rejetés n'a pas été signalée pour la pêche au homard à l'aide de casiers; cependant, le taux de montaison tiré d'études de marquage des homards et des connaissances de la biologie de l'espèce laisse croire qu'il est élevé pour la plupart des invertébrés.

Les prises accessoires globales estimées autres que le homard ont décliné, passant d'une moyenne de 128,9 t (2008-2010) à une moyenne de 21,6 t (2014-2016), soit 3 % des débarquements totaux de homards (Tableau 1). La diminution graduelle du nombre de bateaux au fil des ans, et l'accent accru sur les zones où les captures par unité d'effort (CPUE) sont les plus élevées, ont probablement contribué à la diminution des prises accessoires. Les brosmes représentaient les prises accessoires estimées les plus importantes de 2014-2016 avec 5,8 t.

Les prises de homard rejetées comprennent les homards de taille non réglementaire, les homards femelles oeuvées, ceux qui portent une encoche en V, les homards potentiellement manchots (une pince ou sans pince) les homards à carapace molle et les jumbos (>=140 mm de LC). Les relevés de prises compris dans les données d'observateurs et la fréquence des tailles indiquent 23 % et 26 %, respectivement, des homards pris en 2016 ont été remis à l'eau. Toutes les mesures qui donnent lieu à la remise des homards à l'eau contribuent au maintien du potentiel de reproduction élevé de ce stock.

Les données recueillies par les observateurs en mer ont été regroupées en blocs de trois ans pour lisser les taux de prises accessoires (Tableau 1). Les taux de prise des trois principales espèces de prises accessoires, le crabe nordique, le brosme et la morue franche, ont diminué systématiquement au fil du temps.

Tableau 1. Les moyennes de 3 ans du total estimatif de prises accessoires et de homards rejetés en kilogrammes (kg) pour la ZPH 41. Seuls le homard et les huit principales espèces de prises accessoires sont présentés, ce qui représente 98 % des prises accessoires en poids.

Espèces	2008-2010	2011-2013	2014-2016
Homard d'Amérique	166 910	132 607	158 222
Crabe nordique	73 326	24 030	5 431
Brosme	23 314	11 892	5 840
Morue franche	10 866	4 778	4 133
Merluche blanche	4 485	5 588	4 854
Crabe commun	13 944	43	191
Merluche rouge	299	1 430	663
Hémitriptère atlantique	139	1 107	300
Aiglefin	2 479	182	150

Analyse qualitative des risques des options de pêche

Le TAC pour la pêche dans la ZPH 41 a été établi à 720 t depuis le milieu des années 1980. Un taux d'exploitation, la mortalité par pêche relative (*F relatif*), a chuté à de faibles niveaux en grande partie en raison de l'augmentation de la biomasse au cours des dernières années. Les taux d'exploitation de référence n'ont pas été adoptés en raison de l'incertitude concernant le changement de régime de la productivité dans la ZPH 41 et de la pertinence historique de F relatif du stock actuel (Pezzack *et al.* 2015). À l'heure actuelle, la pêche avec le présent TAC pose un risque minime à ce que l'état du stock entre dans la zone de prudence.

Fréquence des évaluations et mises à jour des années intermédiaires

Il a été proposé et convenu que le stock de homard dans la ZPH 41 ferait l'objet d'une évaluation tous les cinq ans, et que des rapports de réponse des Sciences seront produits chaque année à titre de mises à jour des années intermédiaires. Le rapport de réponse des Sciences doit comprendre les mises à jour des graphiques des prises accessoires, la série chronologique de la biomasse commerciale, le potentiel de reproduction, la série chronologique des anomalies à partir des indicateurs biologiques et écologiques, l'état de ces résultats en fonction des points de référence. Une évaluation peut être déclenchée pendant une année où seule une mise à jour est prévue. Une évaluation d'un stock pourrait être déclenchée plus tôt que prévu si l'état du stock s'approchait de la zone de prudence pour 2 des 4 indices de relevé, ou si tout changement imprévisible des caractéristiques des stocks devenait une source de préoccupation. Un nouveau cadre est déclenché si l'approche actuelle ne fournit pas les renseignements requis pour caractériser le stock.

Sources d'incertitude

Le stock de homard dans la ZPH 41 comprend sans doute des migrateurs des stocks adjacents et de la ZPH 40 fermée. Pour le moment, on ne connaît pas le degré d'interdépendance, mais il pourrait constituer une fraction importante de la nouvelle biomasse. L'évaluation considère la ZPH 41 comme un stock fermé et utilise les indices de relevé et les taux de capture de pêche à partir de la zone de stock seulement. On pense que c'est une estimation conservatrice ou prudente du stock de homard de haute mer puisque certaines des zones de homard les plus productives se trouvent près de la ZPH 41.

CONCLUSIONS ET AVIS

Les principaux indicateurs de l'état du stock pour les stocks de homards de la ZPH 41 indiquent qu'ils se situent actuellement dans la zone saine, avec une biomasse commerciale au-dessus des ISS pour les quatre indices des relevés. De plus, lorsque les limites étaient définies, le potentiel de reproduction était au-dessus des limites supérieures pour les relevés. À l'heure actuelle, le TAC à long terme de 720 t pose un risque minime à ce que l'état du stock entre dans la zone de prudence, puisqu'il s'est révélé résilient à ce niveau de prélèvement pour un vaste éventail de biomasses.

L'ensemble des indicateurs contextuels indiquaient la cohérence des tendances au fil du temps et une diminution de la taille moyenne et de la taille maximale des homards à partir des observations de l'échantillonnage en mer. L'abondance, la biomasse et la répartition des homards dans les quatre relevés à l'intérieur de la ZPH 41 ont augmenté au cours des dernières années et se trouvent actuellement à des niveaux les plus élevés jamais enregistrés.

Accompagnée d'une augmentation en abondance, la température au fond s'est approchée des plus hauts niveaux enregistrés au cours des dernières années avec des facteurs contributifs environnementaux à grande échelle (OAM) dans un état positif.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de réunion du du 27 septembre 2017 sur l'Évaluation du stock de homard d'Amérique dans la ZPH 41. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Aiken, D.E., and Waddy, S.L. 1980. Maturity and Reproduction in the American Lobster. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 932: 60-71.

Campbell, A., and Robinson, D.G. 1983. Reproductive Potential of Three American Lobster (*Homarus americanus*) Stocks in the Canadian Maritimes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40: 1958-1967.

Comeau, M., and Savoie, F. 2002. Maturity and Reproductive Cycle of the Female American Lobster, *Homarus americanus*, in the Southern Gulf of St. Lawrence, Canada. J. Crust. Biol. 22: 762-774.

Cook, A.M., Hubley, P.B., and Denton, C. 2018. 2017 Assessment of the Offshore American Lobster (*Homarus americanus*) in LFA 41. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/034.

Estrella, B.T., and Cadrin, S.X. 1995. Fecundity of the American Lobster (*Homarus americanus*) in Massachusetts Coastal Waters. *In* D.E. Aiken, S.L. Waddy, G.Y. Conan (ed.). ICES Marine Science Symposia: Shellfish Life Histories and Shellfishery Models, Moncton, NB (Canada), 25-29 June 1990.

Haar, M.L., Sainte-Marie, B., Comeau, M., Tremblay, J.T., and Rochette, R. 2017. Female American Lobster (*Homarus americanus*) Size-at-maturity Declined in Canada During the 20th and Early 21st Century. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 2017: 74(12).

Lavalli, K.L., and Lawton, P. 1996. Historical Review of Lobster Life History Terminology and Proposed Modifications to Current Schemes. Crust. 69: 594-609.

Le Bris, A., Pershing, A.J., Gaudette, J., Pugh, T.L., and Reardon, K.M. 2017. Multi-scale Quantification of the Effects of Temperature on Size at Maturity in the American Lobster (*Homarus americanus*). Fish. Res. 186: 397-406.

Pezzack, D.S., and Duggan, D.R. 1987. Canadian Offshore Lobster Fishery, 1985-86, and Assessment of the Potential for Further Increases in the Catch. Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 87/79.

Pezzack, D.S., and Duggan, D.R. 1995. Offshore Lobster (*Homarus americanus*) Trap-caught Size Frequencies and Population Size Structure. ICES Mar. Sei. Symp.199: 129-138.

Pezzack, D.S., Denton, C., Cassista-Da Ros, M., and Tremblay, M.J. 2015. Assessment of the Canadian LFA 41 Offshore Lobster (*Homarus americanus*) Fishery (NAFO Divisions 4X and 5Zc). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/066.

Waddy, S.L., and Aiken, D.E. 1986. Multiple Fertilization and Consecutive Spawning in Large American Lobsters, *Homarus americanus*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 2291-2294.

Waddy, S.L., and Aiken, D.E. 1990. Intermolt Insemination, an Alternative Mating Strategy for the American Lobster (*Homarus americanus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47: 2402-2406.

ANNEXE

Description des indicateurs contextuels utilisés à la Figure 4.

Indicateurs	Description
• ENMER_GEORGES_LMÉD • ENMER_GEORGES_LMAX • ENMER_BASSIN_GEORGES_LMÉD • ENMER_BASSIN_GEORGES_LMAX • ENMER_SOBROWNS_LMÉD • ENMER_SOBROWNS_LMAX • GEORGES_LMÉD • GEORGES_LMAX • MPO_LMÉD • MPO_LMAX • NEFSC_AUTOMNE_LMÉD • NEFSC_AUTOMNE_LMAX • NEFSC_PRINTEMPS_LMÉD • NEFSC_PRINTEMPS_LMAX	**Taille - médiane et maximale** La répartition de la taille indique la stabilité des populations. Dans les populations lourdement exploitées, les répartitions de la taille étaient faussées en faveur des spécimens de plus petite taille puisque la hausse de la mortalité totale (naturelle + pêche) diminuait la probabilité de vieillir ou de grossir. Les répartitions de taille faussées en faveur des petits (ou grands) spécimens peuvent se produire pour diverses raisons, notamment la perte de grands spécimens ou une augmentation dans l'abondance de petits spécimens. Au moyen de la répartition des fréquences de tailles tirées des relevés et des échantillons en mer recueillis pendant l'exploitation des pêcheries, les changements de taille médiane et maximale ont été consignés. Le maximum de la répartition de la taille a été utilisé pour faire le suivi des modifications chez les grands animaux afin d'expliquer le contexte des estimations de la médiane. Les données recueillies en mer ont été réparties par zone de pêche à l'intérieur de la ZPH 41 et non selon la saison de pêche, puisque les différences dans la répartition de la taille étaient principalement touchées selon la zone.
• GEORGES_GINI • MPO_GINI • NEFSC_AUTOMNE_GINI • NEFSC_PRINTEMPS_GINI	**Microrépartition - Indice Gini** L'indice Gini fournit une mesure de microrépartition à partir des données fournies où 0 signifie une répartition parfaitement égale et 1 signifie une microrépartition maximale. Plus précisément, l'indice Gini quantifie la différence réelle entre la courbe de Lorenz de la proportion cumulative triée de la surface totale par rapport à la proportion cumulative du total des captures.
• OAM	**Oscillation multidécennale de l'Atlantique** Il a récemment été reconnu que l'oscillation multidécennale de l'Atlantique est l'alternance de périodes froides et de périodes chaudes dans l'Atlantique Nord, et qu'elle a été constatée au cours des 150 dernières années.
• SOP.GEORGES • SOP.NAUTOMNE • SOP.NPRINTEMPS	**Superficie occupée pondérée** Il a été jugé important de documenter les changements de répartition dans la superficie totale occupée puisqu'ils donnent les

Indicateurs	Description
• SOP.GEORGES	renseignements sur l'étendue de l'utilisation de l'habitat pour le stock ainsi que leur vulnérabilité à l'épuisement localisé, par les événements écologiques ou anthropiques.
• NEFSC_PRINTEMPS • NEFSC_AUTOMNE • MPO_ABONDANCE • GEORGES_ABONDANCE • CPUE	**Abondance** Tendances annuelles dans l'abondance du homard capturé pendant les relevés au chalut et CPUE des pêcheurs et CPUE de la pêche.
• TEMP_GEORGES_PRINTEMPS • TEMP_MPO_ÉTÉ • TEMP_NEFSC_PRINTEMPS • TEMP_NEFSC_AUTOMNE	**Température au fond** Les processus biologiques comme la mue, la croissance, le développement des gonades et le développement des œufs sont influencés par les températures de l'eau. Les tendances des températures au fond obtenues lors des mêmes relevés d'échantillonnage du homard sont présentées ici.
• MRE_HABITAT	**Modélisation de la répartition des espèces** Une intégration des tendances temporelles dans les données d'occurrence des espèces avec les données environnementales qui permettent de déterminer les tendances dans la superficie de l'habitat convenable.
• NEFSC_PRINTEMPS_POT_REP • NEFSC_AUTOMNE_POT_REP • MPO_POT_REP • GEORGES_POT_REP	**Potentiel de reproduction (POT_REP)** Le potentiel de reproduction, exprimé sous forme d'index de production d'œufs, pour chaque relevé et chaque année a été estimé selon la longueur en utilisant les nombres moyens stratifiés de femelles selon la longueur intégrant les rapports entre la fécondité et la maturité selon la longueur.
• MPO_PRÉDATEUR_ABONDANCE	**Indice de prédateurs** Il a été suggéré que la libération des prédateurs est l'un des facteurs ayant favorisé l'augmentation récente de l'abondance du homard. Ces indices représentent l'abondance combinée des prédateurs du homard, notamment la tanche-tautogue, le chabot, la raie, la morue, l'aiguillat commun, l'hémitriptère atlantique, le loup de mer, l'aiglefin, la merluche, le poisson plat et le crabe.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
Institut océanographique de Bedford
1, promenade Challenger, C. P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Courriel : XMARMRAR@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Évaluation du homard (*Homarus americanus*) de la zone du pêche au homard 41 (4X + 5Z) pour 2016. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis. Sci. 2018/004.

Also available in English:

DFO. 2018. Assessment of Lobster (Homarus americanus) in Lobster Fishing Area 41 (4X + 5Z) for 2016. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2018/004.